

**JP2000031877A**

**MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

Publication number : JP2000031877A

Date of publication of application : 28.01.2000

Application number : 10-194676

Applicant : SHARP CORP

Date of filing : 09.07.1998

Inventor : TAKEMOTO SUMIO

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a mobile communication system with excellent adaptability capable of easily, quickly and inexpensively extending the communication distance between a base station and a mobile station.

**SOLUTION:** In communication, a repeater station 13a receives signals transmitted by the base station 11 by a frequency fA-BS allocated to the base station 11, converts them to the signals of a frequency fB-BS different from the frequency fA-BS and transmits them to the mobile station 12 by base station stipulated transmission power or mobile station stipulated transmission power. Also, relay mark information REP is added to the signals transmitted by the repeater station 13a and relay mark information MS is added to the transmission signals of the mobile station 12 communicating with the repeater station 13a. By the repeater station 13a for relaying the base station and the mobile station by utilizing the stipulated radio frequency and stipulated transmission power of the same communication system, without newly obtaining a radio frequency band for relay, the communication distance is easily, quickly and inexpensively extended and a service area is expanded.

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 B 7/15

7/26

識別記号

F I

H 0 4 B 7/15

7/26

テーマコード (参考)

Z 5 K 0 6 7

A 5 K 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願平10-194676

(22) 出願日 平成10年7月9日 (1998.7.9)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 竹本 澄雄

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

Fターム (参考) 5K067 AA22 BB01 EE02 EE06 EE10

5K072 AA29 BB13 CC32 DD11 DD16

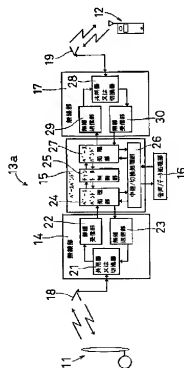
GG01 GG12 GG13 GG14 GG39

(54) 【発明の名称】 移動通信方式

(57) 【要約】

【課題】 基地局と移動局との通信距離を容易、迅速かつ安価に延長できる適応性に優れた移動通信方式を提供する。

【解決手段】 通信時、基地局11が該基地局11に割当てられた周波数f A-B Sで送信した信号を中継局13 aは受信し、周波数f A-B Sとは異なる周波数f B-B Sの信号に変換して基地局規程送信電力、または移動局規程送信電力で移動局12に向けて送信する。また、中継局13 aが送信する信号に中継標識情報REPを付加し、中継局13 aと通信する移動局12の送信信号に中継標識情報MSを付加する。基地局と移動局間を同一の通信方式の規程無線周波数および規程送信電力を利用して中継する中継局13 aによって、中継用無線周波数帯域を新たに取得することなく、通信距離を容易、迅速かつ安価に延長してサービスエリアを拡張できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動局と、無線サービスエリアを複数に分割した領域にそれぞれ配置される基地局とが中継局を介して通信する移動通信方式において、

前記中継局は、基地局に割当てられた周波数  $f_A$  -  $B$   $S$  で基地局が送信した信号を受信し、前記周波数  $f_A$  -  $B$   $S$  とは異なる周波数  $f_B$  -  $B$   $S$  の信号に変換して基地局規程送信電力で移動局に送信し、また前記中継局は、移動局に割当てられた周波数  $f_A$  -  $M$   $S$  で移動局が送信した信号を受信し、前記周波数  $f_A$  -  $M$   $S$  とは異なる周波数  $f_B$  -  $M$   $S$  の信号に変換して移動局規程送信電力で基地局に送信することを特徴とする移動通信方式。

【請求項2】 前記中継局は、変換後の周波数  $f_B$  -  $B$   $S$  の信号を基地局規程送信電力に代わって移動局規程送信電力で移動局に送信することを特徴とする請求項1記載の移動通信方式。

【請求項3】 移動局と、無線サービスエリアを複数に分割した領域にそれぞれ配置される基地局とが中継局を介して通信する移動通信方式において、

前記中継局は、基地局および移動局に割当てられた周波数  $f_1$  でかつ基地局用タイムスロット  $t$  -  $B$   $S$  で基地局が送信した信号を受信し、前記周波数  $f_1$  とは異なる周波数  $f_1$   $0$  でかつタイムスロット  $t$  -  $B$   $S$  の信号に変換して基地局規程送信電力で移動局に送信し、また前記中継局は、基地局および移動局に割当てられた周波数  $f_1$   $0$  でかつ移動局用タイムスロット  $t$  -  $M$   $S$  で移動局が送信した信号を受信し、前記周波数  $f_1$   $0$  とは異なる周波数  $f_1$   $0$  でかつタイムスロット  $t$  -  $M$   $S$  の信号に変換して移動局規程送信電力で基地局に送信することを特徴とする移動通信方式。

【請求項4】 前記中継局は、変換後の周波数  $f_1$   $0$  でかつタイムスロット  $t$  -  $B$   $S$  の信号を基地局規程送信電力に代わって移動局規程送信電力で移動局に送信することを特徴とする請求項3記載の移動通信方式。

【請求項5】 前記中継局は、基地局および移動局に対して通話およびデータ通信可能であることを特徴とする請求項1～4のうちのいずれか1記載の移動通信方式。

【請求項6】 前記中継局から移動局または基地局への信号に中継送信である旨を示す中継標識情報  $R E P$  が付加され、前記中継局が送信する信号を選択受信した移動局から送信する信号に中継標識情報  $M S$  が付加されることを特徴とする請求項1～4のうちのいずれか1記載の移動通信方式。

【請求項7】 前記移動局は、基地局からの信号の受信感度が予め定められる受信感度範囲以内であるときには、中継局からの中継標識情報  $R E P$  が付加された信号を受信せず、前記基地局は、移動局からの中継標識情報  $M S$  が付加された信号を受信しないことを特徴とする請求項6記載の移動通信方式。

【請求項8】 前記中継局は、指向性アンテナまたは無

指向性アンテナを有する可搬型の筐体を含んで構成されることを特徴とする請求項1または3記載の移動通信方式。

【請求項9】 前記中継局は、無指向性アンテナを有する携帯型の筐体を含んで構成されることを特徴とする請求項2または4記載の移動通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車電話方式、携帯電話方式およびコードレス電話方式などの移動通信方式であって、基地局と移動局との通信距離を延長することが可能な移動通信方式に関する。

【0002】

【従来の技術】移動通信方式は、規程周波数帯域の無線信号を用いて双方向通信を行う移動局、基地局および制御局（交換局）間の通信に適用される。通信サービスエリアは複数の領域であるセルに分割され、各セルに基地局がそれぞれ設けられる。通常、基地局の送信電力は、予想される通信密度に対して最適なセルの大きさに従って、そのセル内での最適な最大値が、最大規定値以下で定められている。

【0003】通信サービスエリアを拡張するには、基地局の送信電力を最大規程値まで利用し、1つの基地局のサービスエリアであるセルを広く取るまたは新たな基地局を設けて制御局との間に有線または無線の伝送路を新設して行っている。また、通信密度の増加に伴い、基地局の送信電力が下げられ、各セルは、小さなセルに分割され、新たな基地局が配置されて許容移動局数の増加が図られる。

【0004】基地局の送信電力を規程の最大値で利用しないセル構成において、基地局の送信電力を最大規程値まで利用してサービスエリアを拡張することは基本的に実現されない。これは、セル構成、すなわち基地局配置に変更を来す場合があること、また通信密度が増大して輻輳状態を招くことが多いからである。このため、基地局の新設によってサービスエリアが拡張される。

【0005】図15および図16は、1つのセル1  $a$ 、1  $b$ （統括するときには、「セル1」という）を示す図である。図17は、複数のセル1からなるサービスエリア3を示す図である。ここでは、1つの基地局4のサービスエリアであるセル1  $a$ 、1  $b$ を6角形とし、その中心部を基地局4として示している。

【0006】基地局4のアンテナには無指向性のものが使用される場合（セルを分割しない場合）と、指向性のもが使用される場合（セルを分割する場合）とがあり、どのアンテナを使用するかは各セルの通信密度に応じて決定される。一般に、通信密度が高い程指向性の強いアンテナが使用される。図15のセル1  $a$  では、120度の指向性を有するアンテナを使用して、該セル1  $a$  を3分割する3セクタ方式を採用している。図16のセ

ル1bでは、60度の指向性を有するアンテナを使用し、該セル1bを6分割する6セクタ方式を採用している。他の指向性を有するアンテナを使用して、他のセルを分割することも可能である。各アンテナに対応して分割されたサービスエリアをセクタ2a～2f（統括するときには、「セクタ2」という）。

【0007】図17のサービスエリア3は、規程周波数帯域の無線チャンネルを7分割し、各チャンネルに基地局をそれぞれ割当てた7セル繰返しセル構成を示したものである。このようなセル構成は、通信密度が比較的高い場合に用いられる。また、3セル繰返しのセル構成も可能である。

【0008】これらのサービスエリアの分割方式は規程無線周波数を効率的に利用するために、規程周波数帯域内の無線チャンネルを複数に分割し、同一周波数を離れた場所でも繰返し利用する方式として知られている。

【0009】図18および図19は、サービスエリア3の拡張方法をそれぞれ説明するための図である。図18は、増設するサービスエリアが既設サービスエリア3から離れている場合を示し、基本的なセル1の構成に従ってその延長線上に基地局4aが新設されて、サービスエリア3が拡張される。また図19は、増設するサービスエリアが既設サービスエリア3に近接している場合を示し、1つのセル1の1つのセクタ2について基地局4の送信電力を増加させることで、サービスエリア3が拡張される。

【0010】図20は、図18に対応した網構成を示す図であり、図21は図19に対応した網構成を示す図である。図20では、サービスエリア拡張の際、無線電話交換局5から制御局を兼ねた増設基地局4aまでの伝送路6を増設している。図21では、増設基地局を設けず1つのセクタ2についてのみ基地局の送信電力を増加している。

【0011】図22および図23は、従来技術における周波数利用形態を示す図である。図22は、基地局4の送信周波数と、移動局7の送信周波数とが異なるFDD方式（周波数分割送受同時方式）を示す。該FDD方式には、アナログ方式とデジタル方式とが存在し、マルチチャンネルアクセスが行われる。デジタル方式ではTDMA（時分割多元接続）およびCDMA（符号分割多元接続）が利用されている。CDMAでは、1チャンネルの占有帯域が広く、複数チャンネルが同一周波数帯域内に融合する形式で多重化されている。図23は、基地局4の送信周波数と、移動局7の送信周波数とは同一で使用するスロット位置が異なるTDD方式（時分割送受同時方式）を示す。該TDD方式には、TDMAが利用されている。

【0012】また、特開昭63-51727号公報には、無線サービスエリアを分割した各領域に基地局を配置し、基地局と移動局との間に中継局を配置した無線通

信システムが開示されている。中継局によってサービスエリア外の移動局の電波を中継して、サービスエリアの拡張を図っている。さらに、特開平4-196626号公報には、中継局を設けることなく微弱な送信電力の移動局を用いて通信する移動通信方式が開示されている。移動局からの送信信号を自動車電話無線端末で受信し、信号再生または中継増幅して基地局へ送信している。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】従来技術のサービスエリアの拡張において、1つの基地局の送信電力を増加させることは、拡張の領域、距離および方向が制限されるので、適応性に欠ける。また、制御局を兼ねる基地局を増設する場合、建設に時間および費用がかかり、迅速に整備な対応ができない。

【0014】さらに、災害時など、サービスエリアの拡張が臨時的である場合、トラフィック量（通信密度）に対して適切な回線を提供できなかったり（輻輳状態を多く発生させたり）、通信設備費用を回収できないという状況が発生したりする。通常の基地局設備を可搬型シェラに収容して無線電話交換局との間を無線接続する場合であっても、基地局設備の建設は新設と同様であり、時間および費用がかかる。

【0015】本発明の目的は、基地局と移動局との通信距離を容易、迅速かつ安価に延長できる適応性に優れた移動通信方式を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、移動局と、無線サービスエリアを複数に分割した領域にそれぞれ配置される基地局とが中継局を介して通信する移動通信方式において、前記中継局は、基地局に割当てられた周波数fA-B-Sで基地局が送信した信号を受信し、前記周波数fA-B-Sとは異なる周波数fB-B-Sの信号に変換して基地局規程送信電力で移動局に送信し、また前記中継局は、移動局に割当てられた周波数fA-M-Sで移動局が送信した信号を受信し、前記周波数fA-M-Sとは異なる周波数fB-M-Sの信号に変換して移動局規程送信電力で基地局に送信することを特徴とする移動通信方式である。

【0017】本発明に従えば、通信時、基地局は、該基地局に割当てられた周波数fA-B-Sの信号を送信する。中継局は、この信号を受信して前記周波数fA-B-Sとは異なる周波数fB-B-Sの信号に変換して基地局規程送信電力で送信する。移動局は、この信号を受信する。また、移動局は、該移動局に割当てられた周波数fA-M-Sの信号を送信する。中継局は、この信号を受信して前記周波数fA-M-Sとは異なる周波数fB-M-Sの信号に変換して移動局規程送信電力で送信する。基地局は、この信号を受信する。

【0018】このように本発明の移動通信方式は、基地局と移動局との間を同一の通信方式の規程無線周波数お

よび規程送信電力を利用して中継するものである。既存の移動通信方式における基地局規程値の無線周波数および送信電力を移動局への送信に使用し、基地局への送信は移動局に対する規程値を使用する中継局は擬似移動局であり、このような中継局を設けた方式によって、中継用無線周波数帯域を新たに取得することなく、基地局と移動局との通信距離を容易、迅速かつ安価に延長してサービスエリアを拡張することができる。

【0019】また本発明は、前記中継局は、変換後の周波数  $f-B-S$  の信号を基地局規程定送信電力に代わって移動局規程送信電力で移動局に送信することと特徴とする。

【0020】本発明に従えば、通信時、基地局は、該基地局に割当てられた周波数  $f-A-B-S$  の信号を送信する。中継局は、この信号を受信して前記周波数  $f-A-B-S$  とは異なる周波数  $f-B-S$  の信号に変換して移動局規程送信電力で送信する。移動局は、この信号を受信する。

【0021】このように本発明の移動通信方式は、基地局と移動局との間を同一の通信方式の規程無線周波数および規程送信電力を利用して中継するものである。既存の移動通信方式における基地局規程値の無線周波数を移動局への送信に使用し、基地局への送信は移動局に対する周波数規程値を使用し、移動局および基地局への送信電力は移動局既定値を使用する中継局は擬似基地局であり、このような中継局を設けた方式によって、中継用無線周波数帯域を新たに取得することなく、基地局と移動局との通信距離を容易、迅速かつ安価に延長して移動局利用者自身による通信距離の延長が可能となる。

【0022】また本発明は、移動局と、無線サービスエリアを複数に分割した領域にそれぞれ配置される基地局とが中継局を介して通信する移動通信方式において、前記中継局は、基地局および移動局に割当てられた周波数  $f$  でかつ基地局用タイムスロット  $t-B-S$  で基地局が送信した信号を受信し、前記周波数  $f$  とは異なる周波数  $f$  1 でかつタイムスロット  $t-B-S$  の信号に変換して基地局規程送信電力で移動局に送信し、また前記中継局は、基地局および移動局に割当てられた周波数  $f$  10 でかつ移動局用タイムスロット  $t-M-S$  で移動局が送信した信号を受信し、前記周波数  $f$  10 とは異なる周波数  $f$  1 でかつタイムスロット  $t-M-S$  の信号に変換して移動局規程送信電力で基地局に送信することと特徴とする移動通信方式である。

【0023】本発明に従えば、通信時、基地局は、該基地局および移動局に割当てられた周波数  $f$  1 の基地局用タイムスロット  $t-B-S$  の信号を送信する。中継局は、この信号を受信して前記周波数  $f$  1 とは異なる周波数  $f$  10 のタイムスロット  $t-B-S$  の信号に変換して基地局規程送信電力で送信する。移動局は、この信号を受信する。また、移動局は、基地局および該移動局に割当てら

れた周波数  $f$  10 の移動局用タイムスロット  $t-M-S$  の信号を送信する。中継局は、この信号を受信して前記周波数  $f$  10 とは異なる周波数  $f$  1 のタイムスロット  $t-M-S$  の信号に変換して移動局規程送信電力で送信する。基地局は、この信号を受信する。

【0024】このように本発明の移動通信方式は、基地局と移動局との間を同一の通信方式の規程無線周波数および規程送信電力を利用して中継するものである。既存の移動通信方式における基地局規程値の無線周波数および送信電力を移動局への送信に使用し、基地局への送信は移動局に対する規程値を使用する中継局は擬似移動局であり、このような中継局を設けた方式によって、中継用無線周波数帯域を新たに取得することなく、基地局と移動局との通信距離を容易、迅速かつ安価に延長してサービスエリアを拡張することができる。

【0025】また本発明は、前記中継局は、変換後の周波数  $f$  10 でかつタイムスロット  $t-B-S$  の信号を基地局規程送信電力に代わって移動局規程送信電力で移動局に送信することと特徴とする。

【0026】本発明に従えば、通信時、基地局は、該基地局および移動局に割当てられた周波数  $f$  1 の基地局用タイムスロット  $t-B-S$  の信号を送信する。中継局は、この信号を受信して前記周波数  $f$  1 とは異なる周波数  $f$  10 のタイムスロット  $t-B-S$  の信号に変換して移動局規程送信電力で送信する。移動局は、この信号を受信する。

【0027】このように本発明の移動通信方式は、基地局と移動局との間を同一の通信方式の規程無線周波数および規程送信電力を利用して中継するものである。既存の移動通信方式における基地局規程値の無線周波数を移動局への送信に使用し、基地局への送信は移動局に対する周波数規程値を使用し、移動局および基地局への送信電力は移動局既定値を使用する中継局は擬似基地局であり、このような中継局を設けた方式によって、中継用無線周波数帯域を新たに取得することなく、基地局と移動局との通信距離を容易、迅速かつ安価に延長して移動局利用者自身による通信距離の延長が可能となる。

【0028】また本発明の前記中継局は、基地局および移動局に対して通話およびデータ通信可能であることを特徴とする。

【0029】本発明に従えば、基地局と移動局との間を同一の通信方式の規程無線周波数および規程送信電力を利用して中継するものであるので、前記中継局を基地局および移動局に対して通話およびデータ通信可能に構成して、中継局を単に信号中継のみに用いるのではなく、独立した通信路として使い、中継局と移動局との間で通信すること、および中継局と基地局との間で通信することが可能となる。

【0030】また本発明は、前記中継局から移動局または基地局への信号に中継送信である旨を示す中継標識信

報RE Pが付加され、前記中継局が送信する信号を選択受信した移動局から送信する信号に中継標識情報MSが付加されることを特徴とする。

【0031】本発明に従えば、中継局から移動局または基地局への送信信号には中継標識情報RE Pが含まれ、中継局が送信する信号を選択受信した移動局から送信する信号に中継標識情報MSが含まれ、該中継標識情報RE PおよびMSによって、通信を中継しない既存の方式と通信を中継する本発明の方式とを共用する場合、各方式を容易に識別することができる。したがって、移動通信方式の管理、たとえば使用周波数、拡散符号およびスロットの管理や移動局利用者への中継局を用いた通信距離の延長の許可／非許可などを確実に行うことができる、信号の相互干渉を容易に防止することができる。

【0032】また本発明は、前記移動局が、基地局からの信号の受信感度が予め定められる受信感度範囲以内であるときには、中継局からの中継標識情報RE Pが付加された信号を受信せず、前記基地局は、移動局からの中継標識情報MSが付加された信号を受信しないことを特徴とする。

【0033】本発明に従えば、移動局は、受信信号感度が予め定められる受信感度範囲以内であるときには中継局からの信号を受信しない。すなわち、移動局は基地局からの信号を優先的に受信する。したがって、中継局の過剰な使用を抑制することができる。また、通信を中継しない本発明の方式のサービスエリアから通信を中継しない既存の方式のサービスエリアへ移動局が移動したときにも、円滑な通信動作が可能となる。また、基地局は中継標識情報RE Pが付加された信号を受信しないので、通信を中継しない既存の方式を阻害することなく、円滑な通信動作が可能となる。

【0034】また本発明は、前記中継局は、指向性アンテナまたは無指向性アンテナを有する可搬型の筐体を含んで構成されることを特徴とする。

【0035】本発明に従えば、このような中継局によって上述したような移動通信方式を実現することができる。中継局は搬送可能であり、建設が容易である。

【0036】また本発明は、前記中継局は、無指向性アンテナを有する携帯型の筐体を含んで構成されることを特徴とする。

【0037】本発明に従えば、このような中継局によって上述したような移動通信方式を実現することができる。中継局は携帯可能であり、建設が容易であり、中継局を単に信号中継のみに行っているのではなく、独立した通信路として移動可能に用いることができる。

【0038】

【発明の実施の形態】本発明の移動通信方式は、自動車電話方式、携帯電話方式およびコードレス電話方式などの移動通信方式において、基地局（親局）と移動局（子局）との他に、これらと同一規格周波数帯域を使用した

簡易型の中継局（擬似移動局〔中継基地局〕、擬似基地局〔中継移動局〕）を設けることによって、基地局と移動局との通信距離を延長可能にするものである。

【0039】前記中継局は、基地局からの受信信号の周波数を変換し、中継局を中継基地局（擬似移動局）として設ける場合には基地局規程送信電力範囲内の送信電力で、また中継局を中継移動局（擬似基地局）として設ける場合には移動局規程送信電力範囲内の送信電力で、変換した信号を移動局へ送信する。また中継局は、移動局からの受信信号の周波数を変換して移動局規程送信電力範囲内の送信電力で基地局へ送信する。さらに中継局は、周波数変換した信号に中継標識情報RE Pを付加して送信する。また前記移動局は基地局からの受信信号感度が予め定められる受信感度範囲以内であるときには、中継局からの中継標識情報RE Pが付加された信号を受信せず、前記基地局は移動局からの中継標識情報MSが付加された信号を受信しない。本発明において、中継基地局（擬似移動局）と中継移動局（擬似基地局）との主な相違点は、最大送信出力レベルである。

【0040】以降、本発明の具体的な移動通信方式について説明する。図1は、本発明の実施の一形態である移動通信方式の概略的構成を示す図であって、特に中継局13aの構成を示すブロック図である。該移動通信方式は、基地局11、移動局12および中継局13aの間の通信に適用される。通信サービスエリアは複数の領域であるセルに分割され、各セルに基地局11がそれぞれ設けられる。移動局12が基地局11のセル内にある場合には、該移動局12は基地局11と直接通信するが、移動局12が基地局11のセル外にある場合には、該移動局12は中継局13aを介して基地局11と通信可能に構成され、このようにして基地局11と移動局12との通信距離が延長されてサービスエリアが拡張される。

【0041】中継局13aは、基地局11および移動局11の合計2個のアンテナ18、19を備え、アンテナ18を介して基地局11と通信するための無線部14、アンテナ19を介して移動局12と通信するための無線部17、受信信号の周波数を変換するためのベースバンド部15および音声／データ処理部16を含み、これらを筐体内に収容して構成される。無線部14、17は、共用／切替器21、28、無線受信部22、30および無線送信部23、29をそれぞれ含んで構成される。ベースバンド部15は、ベースバンド処理部24、チャンネル制御部25、ベースバンド処理部27および中継／切換処理部26を含んで構成される。

【0042】ベースバンド部15は、基地局11から受信した信号の周波数（無線チャンネル〔番号〕）に対応する移動局規程送信周波数（無線チャンネル〔番号〕）で基地局11へ送信するための無線チャンネル制御の一般的通常動作の他に、基地局11との送受信情報を移動局12へ中継するために、基地局11に対して使用して

いる無線チャンネルと異なる無線チャンネルを移動局 1 2 に対して使用するためのチャンネル制御部 25 を有する。

【0043】基地局 11 から送信された信号は、規程無線周波数帯域の周波数に変換（変調）されている。該信号は、中継局 13 a のアンテナ 18 で受信されて無線部 14 の共用／切換器 21 を経て無線受信部 22へ導かれ、受信信号の処理に適した周波数に変換（復調）されるとともにベースバンド信号に復調され、ベースバンド部 15 のベースバンド処理部 24 に導かれる。

【0044】ベースバンド処理部 24 は、送信処理および受信処理などの機能を備え、導かれた前記信号に対して受信処理を施す。具体的には、等化処理、誤り訂正処理、逆エンタリプ処理、逆暗号化処理（暗号解読処理）、音声やデータなどの伝送情報信号と制御信号との分離処理などを施す。なお、逆暗号化処理については必ずしも必要ではなく、中継局において伝送信号情報を取出さない場合、すなわち中継処理のみ行う場合には、逆暗号化処理を行わなくてもかまわない。伝送情報信号は中継／切換処理部 26へ導かれ、制御信号はチャンネル制御部 25へ導かれる。

【0045】チャンネル制御部 25 は、予め記憶された制御情報、特に周波数、拡散符号およびスロットなどのチャンネル情報、導かれた前記制御情報の受信チャンネル情報およびセル／セクタ情報に基づいて、移動局向けに使用する最も適した無線チャンネルを算出し、ベースバンド処理部 27 に与える。

【0046】このとき、チャンネル制御部 25 は、セル配置上割当てられた基地局毎の使用無線チャンネルの情報（周波数または周波数分布〔拡散符号〕）に基づき、現在位置しているセルに隣接するセルに割当てられた無線チャンネルを選択せず、隣接セルまたはそれ以上離れたセルで使用する無線チャンネルを選択する。セル配置上割当てられた基地局毎の使用無線チャンネルの情報が得られなかった場合、現在位置するセルに割当てられている無線チャンネルの中からチャンネルを、または同一セル内で使用される割当てられた無線チャンネル内で最も離れた無線チャンネルを優先的に選択する。

【0047】また、チャンネル制御部 25 は、選択した無線チャンネルを指示する情報において、移動局 12 が送信に使用するスロットを指定する。前記指示情報は、ベースバンド処理部 27 および無線部 17 を経て移動局 12へ送信されるものである。

【0048】中継／切換処理部 26 は、基地局 11 から受信した伝送情報信号をベースバンド処理部 27 または音声／データ処理部 16へ与える。具体的には、基地局 11 から移動局 12へ中継して送信する場合には、ベースバンド処理部 27へ与える。また、たとえば中継局 13 a を移動局として使用したり、基地局、中継局および移動局の3者で通信したりして、中継局 13 a で伝送情

報信号を取出す場合、および中継局 13 a で伝送情報信号を挿入する場合には、音声／データ処理部 16へ与える。音声／データ処理部 16 は、音声またはデータに対して、入出力インタフェース処理、アナログ／デジタル変換処理および符号化／復号化処理などを施す。

【0049】ベースバンド処理部 27 は、導かれた前記信号に対して、誤り訂正符号の挿入処理、エンタリプ処理、暗号化処理、音声やデータなどの伝送情報信号と制御信号との結合処理および制御信号内への中継標識情報 REP の付加処理などの送信処理を施す。なお、暗号化処理については必ずしも必要ではなく、中継局が中継処理のみを行う場合には暗号化処理を行わなくてもかまわない。送信処理が施された信号は、無線部 17 の無線送信部 29 に導かれる。中継標識情報 REP の付加処理は、前記チャンネル制御部 25 によって指示される。

【0050】無線送信部 29 では、チャンネル制御部 25 の指示に従った送信チャンネルが生成され、共用／切換器 28 を経てアンテナ 19 から移動局 12 に向けて送信される。このとき、基地局 11 と移動局 12 の間で使用している規程無線周波数帯域のチャンネルとは、同一の規程無線周波数帯域であって、異なるチャンネルで、送信される。異なるチャンネルとは、具体的に、周波数、スロットまたは拡散符号が異なるものである。

【0051】移動局 12 は、受信チャンネルに含まれる中継標識情報 REP を認識可能に構成され、受信チャンネルの選択に当たり、中継標識情報 REP が含まれていないチャンネルの受信感度が予め定められた受信感度範囲以内である場合に接続動作の確認試験や特定の移動局を予め決めておく場合を除き、中継標識情報 REP が含まれているチャンネルを選択しない。また移動局は、中継標識情報 REP が含まれているチャンネルを選択する場合、送信チャンネルに中継標識情報 MS を付加する。

【0052】一方、移動局 12 から送信された信号には、中継標識情報 MS が付加されている。該信号は、中継局 13 a のアンテナ 19 で受信されて無線部 17 の共用／切換器 28 を経て無線受信部 30へ導かれ、受信信号の処理に適した周波数に変換（復調）されるとともにベースバンド信号に復調され、ベースバンド部 15 のベースバンド処理部 27 に導かれる。

【0053】ベースバンド処理部 27 では、導かれた前記信号に対して受信処理を施す。具体的には、中継標識情報 MS が除去される。また伝送情報信号は中継／切換処理部 26へ導かれ、制御信号はチャンネル制御部 25へ導かれる。チャンネル制御部 25 は、基地局向けに使用するチャンネルを算出し、ベースバンド処理部 24 に与える。中継／切換処理部 26 は、移動局 12 から受信した伝送情報信号をベースバンド処理部 24 または音声／データ処理部 16へ与える。具体的には、移動局 12 から基地局 11へ中継して送信する場合には、ベースバンド処理部 24へ与える。また、中継局 13 a で伝送情

報信号を取出す場合および中継局13aで伝送情報信号を挿入する場合には、音声/データ処理部16へ与える。ベースバンド処理部24は、導かれた前記信号に対して、誤り訂正符号の挿入処理、インターリーブ処理、暗号化処理、音声やデータなどの伝送情報信号と制御信号との結合処理および制御信号内への中継標識情報REPの付加処理などの送信処理を施す。なお、暗号化処理については必ずしも必要ではなく、中継局が中継処理のみを行う場合には暗号化処理を行わなくてもかまわない。送信処理が施された信号は、無線部14の無線送信部23に導かれる。

【0054】無線送信部23では、チャンネル制御部25の指示に従った送信チャンネルが生成され、共用/切換器21を経てアンテナ18から基地局11に向けて送信される。このとき、基地局11と移動局12の間で使用している規程無線周波数帯域のチャンネルとは、同一の規程無線周波数帯域であって、異なるチャンネルで、送信される。

【0055】基地局11は、受信チャンネルに含まれる中継標識情報REPを認識可能に構成され、受信チャンネルの選択に当たり、中継標識情報REPを含まないチャンネルおよび中継局13aが付加した中継標識情報REPを含むチャンネルを選択するが、移動局12が付加した中継標識情報MSを含むチャンネルは選択しない。

【0056】中継局13aと基地局11との間および中継局13aと移動局12との間で使用される無線チャンネルは、FDD方式では、送信周波数と該周波数とは異なる受信周波数との1対で1つの無線チャンネルを構成する。またTDMA方式では、1つの前記無線チャンネルをさらに時間的に分割して、複数の通信チャンネルを構成する。さらにTDD方式では、送信周波数と受信周波数とが同一で、送信中の時間帯と受信中の時間帯とをずらして運用することによって、1つの無線チャンネルが構成される。いずれの方法であっても、基地局11と中継局13aとの間での無線チャンネルと、移動局12と中継局13aとの間での無線チャンネルとは、互いに干渉を起こさないように異なる無線チャンネルが設定される。

【0057】アンテナ18、19は、指向性および無指向性のアンテナを用いることができる。無指向性アンテナを用いる場合、送信用と受信用の2つのアンテナで各アンテナ18、19を構成しても構わない。この場合、受信用アンテナを平面状とし、中継局13aの筐体から突出させないように構成することによって、中継局13aの見栄えが向上する。

【0058】図2は、本発明の移動通信方式が適用される他の中継局13bを示すブロック図である。中継局13bは前記中継局13aとはほぼ同様に構成されるが、基地局との送信/受信用および移動局との送信/受信用の合計4個のアンテナ18a、18b、19a、1

9bを備えることを特徴とする。中継局13bにおいて、中継局13aと同様の構成要素には同じ参照符号を付し、説明を省略する。

【0059】中継局13bは、アンテナ18a、18bを介して基地局11と通信するための無線部14、アンテナ19a、19bを介して移動局12と通信するための無線部17、ベースバンド部15および音声/データ処理部16を含み、これらを筐体内に収容して構成される。無線部14、17は、無線受信部22、30および無線送信部23、29をそれぞれ含んで構成され、すなわち前記中継局13aの無線部14、17の共用/切換器21、28をなくしたものである。ベースバンド部15および音声/データ処理部16は、中継局13aと同様に構成される。

【0060】送受信信号の処理および流れは、中継局13aと基本的に同様である。すなわち、基地局11から送信された信号は、中継局13bのアンテナ18aで受信されて無線部14の無線受信部22へ導かれ、ベースバンド部15のベースバンド処理部24に導かれる。該信号に対して、ベースバンド処理部24では受信処理が施され、伝送情報信号が中継/切換処理部26へ導かれ、制御信号がチャンネル制御部25へ導かれる。チャンネル制御部25で算出された移動局向けに使用するチャンネルは、ベースバンド処理部27に与えられる。中継/切換処理部26は、基地局11から受信した伝送情報信号をベースバンド処理部27または音声/データ処理部16へ与える。ベースバンド処理部27に与えられた前記信号には、送信処理が施されて、無線部17の無線送信部29に導かれる。無線送信部29では、チャンネル制御部25の指示に従った送信チャンネルが生成され、アンテナ19aから移動局12に向けて送信される。

【0061】一方、移動局12から送信された信号は、中継局13bのアンテナ19bで受信されて無線部17の無線受信部30へ導かれ、ベースバンド部15のベースバンド処理部27に導かれる。該信号に対して、ベースバンド処理部27では受信処理が施され、伝送情報信号が中継/切換処理部26へ導かれ、制御信号がチャンネル制御部25へ導かれる。チャンネル制御部25で算出された基地局向けに使用するチャンネルは、ベースバンド処理部24に与えられる。中継/切換処理部26は、移動局12から受信した伝送情報信号をベースバンド処理部24または音声/データ処理部16へ与える。ベースバンド処理部24は、導かれた前記信号に対して送信処理を施す。送信処理が施された信号は、無線部14の無線送信部23に導かれる。無線送信部23では、チャンネル制御部25の指示に従った送信チャンネルが生成され、アンテナ18bから基地局11に向けて送信される。

【0062】中継局13a、13bにおいて、ベースバンド処理部24、27の処理能力が高く、処理速度が充



分に速いものを利用する場合、また無線部 14、17 での無線チャンネルの変更が瞬時に行える場合、時刻別処理によって 1 組の無線部と 1 組のベースバンド処理部で構成しても構わない。

【0063】また、指向性アンテナを使用する場合、少なくとも基地局方向に 1 つ、エリア拡張方向（移動局方向）に 1 つの合計 2 つのアンテナを使用するが、送信および受信回路とのインピーダンスの整合性を上げて不整合による損失を少なくしたり、回路構成および制御を簡素化するために、送信アンテナを別個に設けて、合計 4 つのアンテナを使用しても構わない。さらに受信感度の向上を目的として、スペースダイバシティ方式を採用する場合にはさらに多くのアンテナを使用しても構わない。

【0064】また、無指向性アンテナを使用する場合、アンテナを 1 つだけ使用すればよく、中継局 13 a の小型化が図れ、また設置時の方向合わせが必要としない。

【0065】図 3 は、本発明の移動通信方式が適用されるさらに他の中継局 13 c を示すブロック図である。中継局 13 c は前記中継局 13 a とほぼ同様に構成されるが、基地局向および移動局向の送受信をすべて兼ねる 1 個のアンテナ 45 を備えることを特徴とする。すなわち、中継局 13 c は中継局 13 a に対して、共用/切換器 32 を 1 個増設することによって、無線部を 1 つに統合し、基地局向および移動局向内部にアンテナを設けるのではなく、2 つの送信用の無線部と 2 つの受信用の無線部とを集合させて、アンテナを 1 つに減らしたものである。

【0066】中継局 13 c は、アンテナ 45 を介して基地局 11 および移動局 12 と通信するための無線部 31、ベースバンド部 46 および音声/データ処理部 47 を含み、これらを筐体内に収容して構成される。無線部 31 は、共用/切換器 32、無線送信部 33 および無線受信部 34 を含んで構成される。ベースバンド部 46 は、ベースバンド処理部 41、チャンネル制御部 42、ベースバンド処理部 43 および中継/切換処理部 44 を含み、中継局 13 a のベースバンド部 15 と同様に構成される。音声/データ処理部 47 は、中継局 13 a の音声/データ処理部 16 と同様にして構成される。

【0067】送受信の処理および流れは、中継局 13 a と基本的に同様である。すなわち、基地局 11 から送信された信号は、中継局 13 c のアンテナ 45 で受信されて無線部 31 の共用/切換器 32 を経て無線受信部 34 で導かれ、分配/切換器 38 を経て無線受信部 49 で導かれる。ここで、受信信号の処理に適した周波数に変換（復調）されるとともにベースバンド信号に復調されて、ベースバンド部 46 のベースバンド処理部 41 に導かれる。ベースバンド処理部 41 は、送信処理および受信処理などの機能を備え、導かれた前記信号に対して送信処理を施す。伝送情報信号は中継/切換処理部 44

へ導かれ、制御信号はチャンネル制御部 42 で導かれる。チャンネル制御部 42 は、移動局向けに使用するチャンネルを算出し、ベースバンド処理部 43 に与える。中継/切換処理部 44 は、基地局 11 から受信した伝送情報信号をベースバンド処理部 43 または音声/データ処理部 47 で与える。音声/データ処理部 47 は、音声またはデータに対して、入出力インタフェース処理、アナログ/デジタル変換処理および符号化/復号化処理などを施す。ベースバンド処理部 43 は、導かれた前記信号に対して送信処理を施す。送信処理が施された信号は、無線部 31 の無線送信部 33 の無線送信部 36 に導かれる。無線送信部 36 では、チャンネル制御部 42 の指示に従った送信チャンネルが生成され、結合/切換器 35 および共用/切換器 32 を経てアンテナ 45 から移動局 12 に向けて送信される。

【0068】一方、移動局 12 から送信された信号は、中継局 13 c のアンテナ 45 で受信されて無線部 31 の共用/切換器 32 を経て無線受信部 34 で導かれ、分配/切換器 38 を経て無線受信部 40 で導かれ、ベースバンド部 46 のベースバンド処理部 43 に導かれる。ベースバンド処理部 43 では、導かれた前記信号に対して受信処理を施す。また伝送情報信号は中継/切換処理部 44 で導かれ、制御信号はチャンネル制御部 42 で導かれる。チャンネル制御部 42 は、基地局向けに使用するチャンネルを算出し、ベースバンド処理部 41 に与える。中継/切換処理部 44 は、移動局 12 から受信した伝送情報信号をベースバンド処理部 41 または音声/データ処理部 47 で与える。ベースバンド処理部 41 は、導かれた前記信号に対して送信処理を施す。送信処理が施された信号は、無線部 31 の無線送信部 33 の無線送信部 37 に導かれる。無線送信部 37 では、チャンネル制御部 42 の指示に従った送信チャンネルが生成され、結合/切換器 35 および共用/切換器 32 を経てアンテナ 45 から基地局 11 に向けて送信される。

【0069】中継局 13 c において、共用/切換器 32 を増設せずに、送信用アンテナと受信用アンテナとの 2 つのアンテナで構成するようにしても構わない。この場合、受信用アンテナを平面状とし、中継局 13 c の筐体から突出させないように構成することによって、中継局 13 c の見栄えが向上する。

【0070】以降、中継局 13 a、13 b、13 c を総称して中継局 13 として説明する。図 4～図 7 は、基地局 11 と移動局 12 との間の無線リンクを示す図である。図 4 は、1 つの中継局 13 を介して 1 回の中継を行った場合を示す。この場合、基地局 11、中継局 13 および移動局 12 の無線リンクでは、中継局 13 から移動局 12 への信号 S1 であって、一般制御情報または音声やデータなどの伝送情報を表す信号 S1-1 は、中継情報 REP が付される。また、移動局 12 から中継局 13 への信号 S2 であって、一般制御情報または音声やデ

ータなどの伝送情報を表す信号S2には、中継標識情報MSが付される。さらに、中継局13から基地局11への信号S3であって、一般制御情報または音声やデータなどの伝送情報を表す信号S3には、中継標識情報REPが付される。なお、基地局11から中継局13への信号S4であって、一般制御情報または音声やデータなどの伝送情報を表す信号S4には、中継標識情報は付されない。

【0071】図5は無指向性のアンテナを有する3つの中継局13を介して3回の中継を行った場合を示す。この場合、基地局11、中継局13および移動局12の無線リンクでは、中継局13から中継局13への伝送情報を表す信号S11、S12、S15、S16には、中継標識情報REPが付される。また、中継局13から移動局12への伝送情報を表す信号S13には、中継標識情報REPが付される。また、移動局12から中継局13への伝送情報を表す信号S14には、中継標識MSが付される。さらに、中継局13から基地局11への伝送情報を表す信号S17には、中継標識情報REPが付される。なお、基地局11から中継局13への伝送情報を表す信号S18には、中継標識情報は付されない。

【0072】図6は指向性のアンテナを有する3つの中継局13を介して3回の中継を行った場合を示す。この場合、基地局11、中継局13および移動局12の無線リンクでは、中継局13から中継局13への伝送情報を表す信号S21、S22、S25、S26には、中継標識情報REPが付される。また、中継局13から移動局12への伝送情報を表す信号S23には、中継標識情報REPが付される。また、移動局12から中継局13への伝送情報を表す信号S24には、中継標識情報MSが付される。さらに、中継局13から基地局11への伝送情報を表す信号S27には、中継標識情報REPが付される。なお、基地局11から中継局13への伝送情報を表す信号S28には、中継標識情報は付されない。

【0073】図7は中継を行わない場合を示す。この場合、基地局11および移動局12の無線リンクでは、基地局11から移動局12への信号S31および移動局12から基地局11への信号S32であって、一般制御情報または音声やデータなどの伝送情報を表す信号S31、S32には、中継標識情報は付されない。

【0074】なお、1つの中継局13では、基地局11に向かう信号に付加される中継標識情報REPと、移動局12に向かう信号に付加される中継標識情報REPが、同一の符号であっても異なる符号であっても構わない。ただし、中継局13毎では、異なる符号の中継標識情報REPが付加される。

【0075】図8～図11は、無線サービスエリア拡張時のセル構成を示す図である。なお、7セル3セクタ構成において第4のセルの1つのセクタa1を拡張し、3つの中継局13によって無線中継して基地局11と移動

局12とで通信する例について説明する。図8は、中継局13が指向性を有するアンテナを備える場合であって、エリア拡張元の基地局11における1つのセクタに割当てられている無線チャンネルを利用して拡張する場合を示す。

【0076】第4セルのセクタa1に割当てられる無線チャンネルのうち、基地局11と第1中継局13の間では無線チャンネルCH1を使用し、第1中継局13と第2中継局13の間では無線チャンネルCH2を使用し、第2中継局13と第3中継局13の間では無線チャンネルCH3を使用し、第3中継局13と移動局12の間では無線チャンネルCH4を使用する。

【0077】互いに異なる無線チャンネルCH1～CH4を用いてもよいし、あるいは無線チャンネルCH1～CH3を互いに異なるものとし、無線チャンネルCH4は無線チャンネルCH1と同じものとしても構わない。また、無線チャンネルCH1、CH2を互いに異なるものとし、無線チャンネルCH3は無線チャンネルCH1と同じものとし、無線チャンネルCH4は無線チャンネルCH2と同じものとしても構わない。無線チャンネルの設定に当たっては、無線チャンネルが干渉しないように考慮して決定することが好ましい。

【0078】図9は、中継局13が指向性を有するアンテナを備える場合であって、既存のセル構成に従ってエリアを拡張する際に、拡張したいルート上に位置するセル/セクタに割当てられている無線チャンネルを利用する場合を示す。第1中継局13と第2中継局13の間は、既存セル構成によって拡張した場合を想定すると、第6セルのセクタbと第2セルのセクタcのエリアに相当する。第2中継局13と第3中継局13の間は、第3セルのセクタcと第3セルのセクタaのエリアに相当する。図9では、第1中継局13と第2中継局13の間で使用する無線チャンネルを第6セルのセクタbに割当てられている無線チャンネルとし、第2中継局13と第3中継局13の間で使用する無線チャンネルを第3セルのセクタcに割当てられている無線チャンネルとしている。

【0079】したがって、基地局11と第1中継局13の間では、第4セルのセクタaに割当てられている無線チャンネルを使用し、第1中継局13と第2中継局13の間では第6セルのセクタbに割当てられている無線チャンネルとし、第2中継局13と第3中継局13の間では第3セルのセクタcに割当てられている無線チャンネルとし、第3中継局13と移動局12の間では第3セルのセクタaに割当てられている無線チャンネルとしている。各間で使用する無線チャンネルを互いに異なるものとすることができ、無線チャンネルの干渉を防止してサービスエリアを拡張することができる。

【0080】図10は、中継局13が無指向性を有するアンテナを備える場合であって、エリア拡張元の基地局

11における1つのセクタに割り当てられている無線チャンネルを利用して拡張する場合を示す。この場合、各中継局13が無指向性アンテナを使用する以外は図8で説明したのと同様に無線チャンネルが決定され使用される。

【0081】図11は、中継局13が無指向性を有するアンテナを備える場合であって、既存のセル構成に従ってエリアを拡張する際に、拡張したいルート上に位置するセル/セクタに割り当てられている無線チャンネルを利用する場合を示す。この場合、各中継局13が無指向性アンテナを使用する以外は図9で説明したのと同様に無線チャンネルが決定され使用される。

【0082】図8～図11から、基地局11は、中継局13を介して一般移動局とエリア内で直接通信するときには、第4セルのセクタa、b、cの無線チャンネルを使用し、中継局13と通信するときには、第4セルのセクタaの無線チャンネルを使用する。また、第4セルの無線チャンネル以外の無線チャンネルの受信は拒否する。また、第1中継局13は、基地局11と通信するときには、第4セルのセクタaの無線チャンネルを使用し、第2中継局13と通信するときには、第6セルのセクタbの無線チャンネルを使用する。また、第4セルのセクタaと第6セルのセクタbの無線チャンネル以外の無線チャンネルの受信は拒否する。

【0083】また、第2中継局13は、第1中継局13と通信するときには、第6セルのセクタbの無線チャンネルを使用し、第3中継局13と通信するときには、第3セルのセクタcの無線チャンネルを使用する。また、第6セルのセクタbと第3セルのセクタcの無線チャンネル以外の無線チャンネルの受信は拒否する。また、第3中継局13は、第2中継局13と通信するときには、第3セルのセクタcの無線チャンネルを使用し、移動局12と通信するときには、第3セルのセクタaの無線チャンネルを使用する。また、第6セルのセクタbと第3セルのセクタaの無線チャンネル以外の無線チャンネルの受信は拒否する。さらに、移動局12は、第3中継局13と通信するときには、第3セルのセクタaの無線チャンネルを使用する。

【0084】中継局13によって、基地局11から移動局12への信号に含まれる移動局制御情報のうち、送信周波数および送信スロットの指値が、中継時において、中継局13から基地局11への送信周波数と干渉しない周波数およびスロットに変換され、また中継局13から移動局12への送信周波数と干渉しない周波数およびスロットに変換される。また、中継局13からの送信信号の電力レベルは、基地局11からの受信信号レベルよりも大きいレベルに設定される。さらに、中継局13から移動局12および中継局13から基地局11への送信信号に前記中継機識別情報REPが付加される。また、移動局12からの送信信号に前記中継機識別情報MSが付

加される。

【0085】図12は、図8～図11に対応した網構成を示す図である。基地局11は無線通信可能な中継局13によって中継されて移動局12と通信できる。したがって、図20のように無線電話交換局から制御局を兼ねた増設基地局までの伝送路を増設することはない。また、図21のように増設基地局を設けずに1つのセクタについてのみ基地局の送信電力を増加することはない。このように有線設備を用いることなく、簡素な構成でサービスエリアを容易、迅速かつ安価に拡張することができる。

【0086】図13および図14は、周波数の利用形態を示す図である。図13は、FDD方式を示し、図14は、TDD方式を示す。FDD方式では、基地局11と中継局13との間で使用される無線チャンネルと、中継局13と移動局12との間で使用される無線チャンネルとは異なる。また、基地局11から中継局13への送信周波数fA-BS、中継局13から基地局11への送信周波数fA-MS、中継局13から移動局12への送信周波数fB-BS、および移動局12から中継局13への送信周波数fB-MSがすべて異なる。該FDD方式には、アナログ方式とデジタル方式とが存在し、マルチチャンネルアクセスが行われる。デジタル方式ではTDMAおよびCDMAが利用されている。CDMAでは、1チャンネルの占有帯域が広く、複数チャンネルが同一周波数帯域内に勘合する形式で多重化されている。

【0087】TDD方式では、基地局11と中継局13との間で使用する無線チャンネルと中継局13と移動局12との間で使用する無線チャンネルとは異なるが、基地局11と中継局13との間の送受信周波数f1は同一であり、また中継局13と移動局12との間の送受信周波数f10は同一である。該TDD方式には、TDMAが利用されている。すなわち、同一周波数f1、f10の送受信信号の送信時間を交互にずらすことによって同時通信を実現している。

【0088】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、基地局と移動局との間を同一の通信方式の規程無線周波数および規程送信電力を利用して基地局が送信した周波数fA-BSを基地局に割り当てられた別の周波数fB-BSに変換し、基地局規程送信電力で送信し、また移動局が送信した周波数fB-BSを移動局に割り当てられた別の周波数fA-MSに変換し、移動局規程送信電力で送信して中継する中継局を疑似移動局として設けた。また本発明によれば、基地局と移動局との間を同一の通信方式の規程無線周波数および規程送信電力を利用して基地局が送信した周波数fA-BSを基地局に割り当てられた別の周波数fB-BSに変換し、移動局規程送信電力で送信し、また移動局が送信した周波数fB-BSを移動局に割り当てられた別の周波数fA-MSに変換し、移動局規

程送信電力で送信して中継する中継局を擬似基地局として設けた。したがって、中継用無線周波数帯域を新たに取得することなく、基地局と移動局との通信距離を容易、迅速かつ安価に延長してサービスエリアを拡張することができる。

【0089】また本発明によれば、基地局と移動局との間を同一の通信方式の規程無線周波数および規程送信電力を利用して基地局および移動局に割当てられた周波数 $f_1$ を周波数 $f_1$ に変換し基地局規程送信電力で送信し、周波数 $f_1$ を周波数 $f_1$ に変換し移動局規程送信電力で送信する中継局を擬似移動局として設けた。また本発明によれば、基地局と移動局との間を同一の通信方式の規程無線周波数および規程送信電力を利用して基地局および移動局に割当てられた周波数 $f_1$ を周波数 $f_1$ に変換し基地局規程送信電力で送信し、周波数 $f_1$ を周波数 $f_1$ に変換し移動局規程送信電力で送信する中継局を擬似基地局として設けた。したがって、中継用無線周波数帯域を新たに取得することなく、基地局と移動局との通信距離を容易、迅速かつ安価に延長してサービスエリアを拡張することができる。

【0090】また本発明によれば、中継局を基地局および移動局に対して通話およびデータ通信可能に構成して、中継局を独立した通信路として用いたので、中継局と移動局との間および中継局と基地局との間の通信が可能となる。

【0091】また本発明によれば、中継局から移動局または基地局への送信信号に中継標識情報REPを、また移動局から中継局への送信信号に中継標識情報MSを含めるようにしたので、通信を中継しない既存の方式と通信を中継する本発明の方式とを共用する場合に各方式を容易に識別することができ、移動通信方式の管理を確実に行って、信号の干渉を容易に防止することができる。

【0092】また本発明によれば、移動局は、受信信号感度が予め定められる受信感度範囲以内であるときには中継局からの信号を受信せず、基地局からの信号を優先的に受信するようにしたので、中継局の過剰な使用を抑制することができる。また、通信を中継する本発明の方式のサービスエリアから通信を中継しない既存の方式のサービスエリアへ移動局が移動したときにも、円滑な通信動作が可能となる。また、基地局は、中継標識情報MSが付加された信号を受信しないので、通信を中継しない既存の方式を阻害することなく、円滑な通信動作が可能となる。

【0093】また本発明によれば、指向性アンテナまたは無指向性アンテナを有する可搬型の筐体を含んで構成される中継局によって、容易、迅速かつ安価にサービスエリアの拡張が可能な移動通信方式を実現することができる。中継局は搬送可能であり、建設が容易である。

【0094】また本発明によれば、無指向性アンテナを有する携帯型の筐体を含んで構成される中継局によつ

て、容易、迅速かつ安価にサービスエリアの拡張が可能な移動通信方式を実現することができる。中継局は携帯可能であり、建設が容易であり、中継局を単に信号中継のみに用いるのではなく、独立した通信路として移動可能に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態である移動通信方式の概略的構成を示す図であって、特に中継局13aのブロック図である。

【図2】本発明の移動通信方式が適用される他の中継局13bのブロック図である。

【図3】本発明の移動通信方式が適用されるさらに他の中継局13cのブロック図である。

【図4】基地局11と移動局12との間の無線リンクであって、1つの中継局13を介して1回の中継を行う場合の無線リンクを示す図である。

【図5】基地局11と移動局12との間の無線リンクであって、無指向性のアンテナを有する3つの中継局13を介して3回の中継を行う場合の無線リンクを示す図である。

【図6】基地局11と移動局12との間の無線リンクであって、指向性のアンテナを有する3つの中継局13を介して3回の中継を行う場合の無線リンクを示す図である。

【図7】基地局11と移動局12との間の無線リンクであって、中継を行わない場合の無線リンクを示す図である。

【図8】無線サービスエリア拡張時のセル構成であって、中継局13が指向性を有するアンテナを備え、エリア拡張元の基地局11における1つのセクタに割当てられている無線チャンネルを利用する場合のセル構成を示す図である。

【図9】無線サービスエリア拡張時のセル構成であって、中継局13が指向性を有するアンテナを備え、既存のセル構成に従ってエリアを拡張する際に、拡張したいルート上に位置するセル/セクタに割当てられている無線チャンネルを利用する場合のセル構成を示す図である。

【図10】無線サービスエリア拡張時のセル構成であって、中継局13が無指向性を有するアンテナを備え、エリア拡張元の基地局11における1つのセクタに割当てられている無線チャンネルを利用して拡張する場合のセル構成を示す図である。

【図11】無線サービスエリア拡張時のセル構成であって、中継局13が無指向性を有するアンテナを備え、既存のセル構成に従ってエリアを拡張する際に、拡張したいルート上に位置するセル/セクタに割当てられている無線チャンネルを利用する場合のセル構成を示す図である。

【図12】図8～図11に対応した網構成を示す図であ

る。

【図 13】 本実施形態の FDD 方式の周波数の利用形態を示す図である。

【図 14】 本実施形態の TDD 方式の周波数の利用形態を示す図である。

【図 15】 120 度の指向性を有するアンテナを使用した 3 セクタ方式を採用した 1 つのセル 1 a を示す図である。

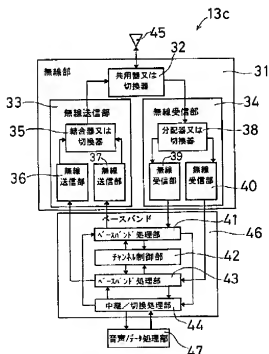
【図 16】 60 度の指向性を有するアンテナを使用した 6 セクタ方式を採用した 1 つのセル 1 b を示す図である。

【図 17】 規格周波数帯域の無線チャンネルを 7 分割し、各チャンネルに基地局をそれぞれ割当てた 7 セル繰返し複数のセル 1 からなるサービスエリア 3 を示す図である。

【図 18】 従来技術においてサービスエリア 3 の拡張方法であって、増設するサービスエリアが既設サービスエリア 3 から離れている場合の拡張方法を説明するための図である。

【図 19】 従来技術においてサービスエリア 3 の拡張方法であって、増設するサービスエリアが既設サービスエリア 3 に近接している場合の拡張方法を説明するための図である。

【図 3】



【図 20】 図 18 に対応した網構成を示す図である。

【図 21】 図 19 に対応した網構成を示す図である。

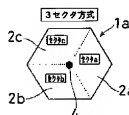
【図 22】 従来技術における FDD 方式の周波数利用形態を示す図である。

【図 23】 従来技術における TDD 方式の周波数利用形態を示す図である。

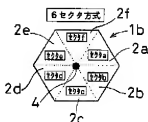
【符号の説明】

- 11 基地局
- 12 移動局
- 13, 13 a, 13 b, 13 c 中継局
- 14, 17, 31 無線部
- 15, 46 ベースバンド部
- 16, 47 音声/データ処理部
- 18, 18 a, 18 b, 19, 19 a, 19 b, 45 アンテナ
- 21, 28, 32 共用/切替器
- 22, 30, 34, 39, 40 無線受信部
- 23, 29, 33, 36, 37 無線送信部
- 24, 27, 41, 43 ベースバンド処理部
- 25, 42 チャンネル制御部
- 26, 44 中継/切替処理部
- 35 結合/切替器
- 38 分配/切替器

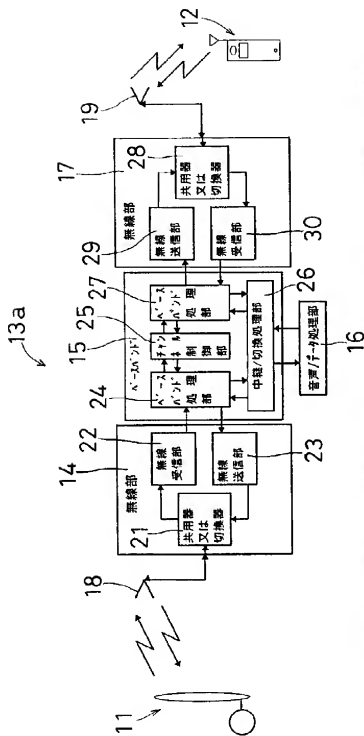
【図 15】



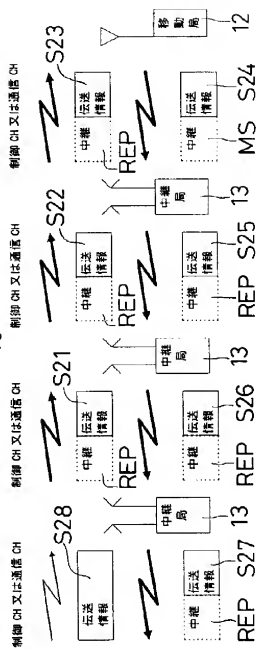
【図 16】



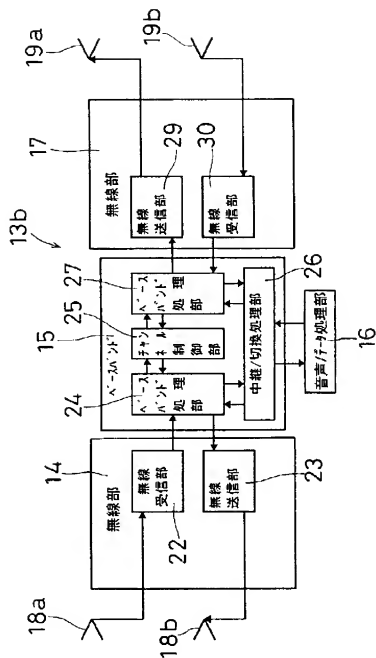
【図1】



【図6】



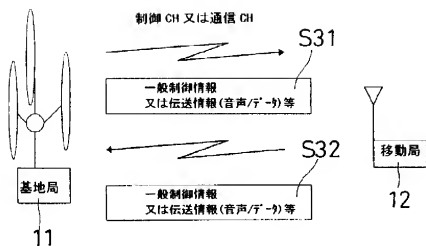
【図2】



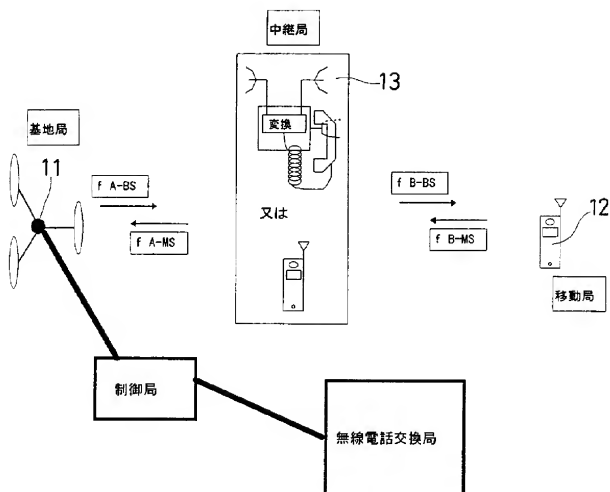




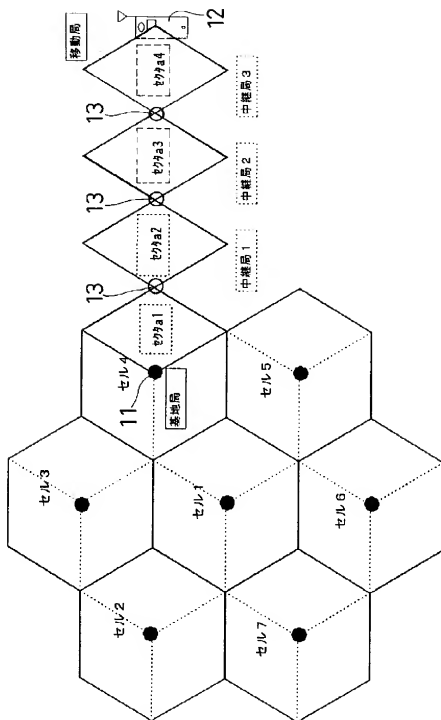
【図7】



【図13】

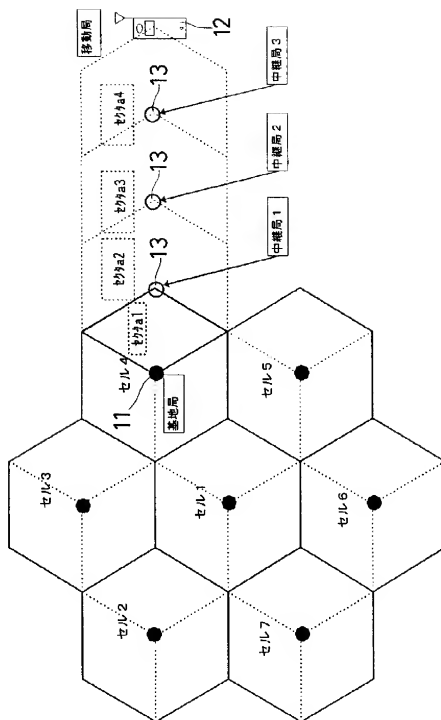


【図8】



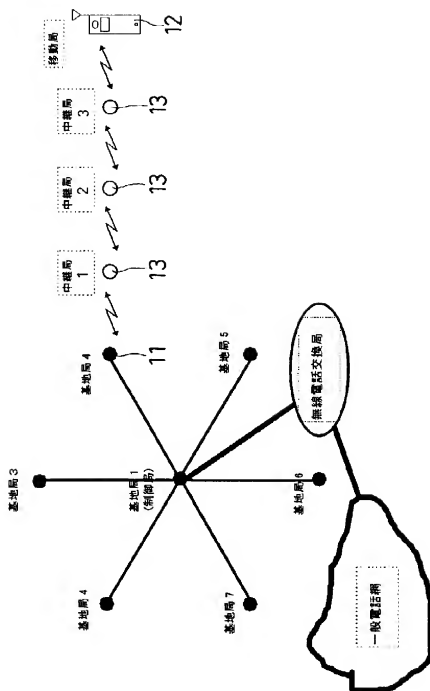


【図10】

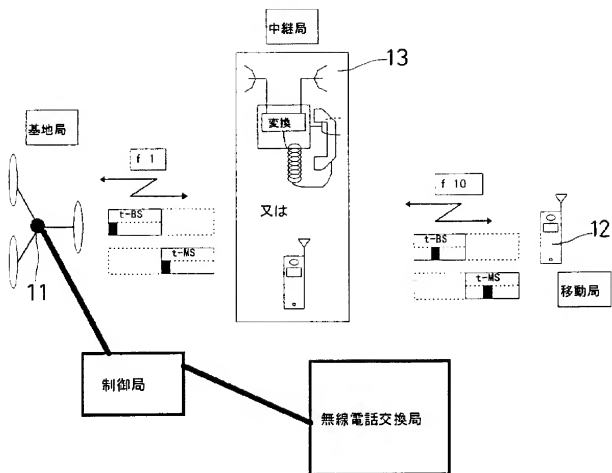




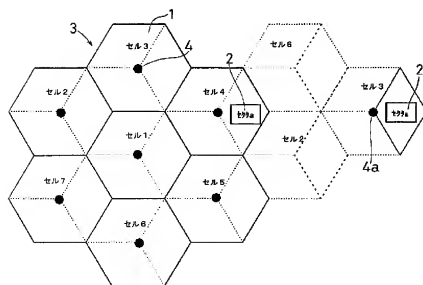
【图 1 2】



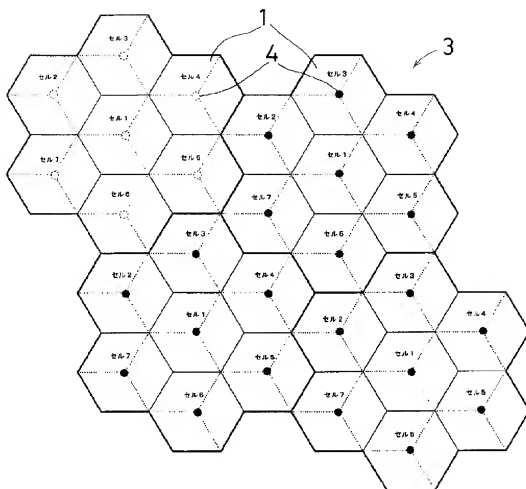
【図14】



【図18】



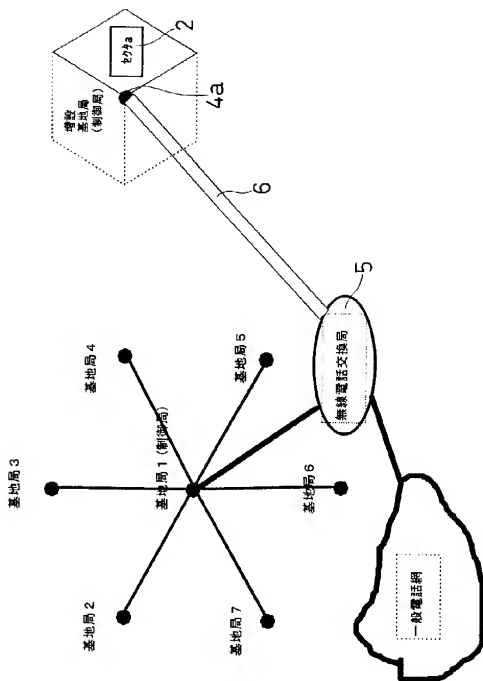
【図17】



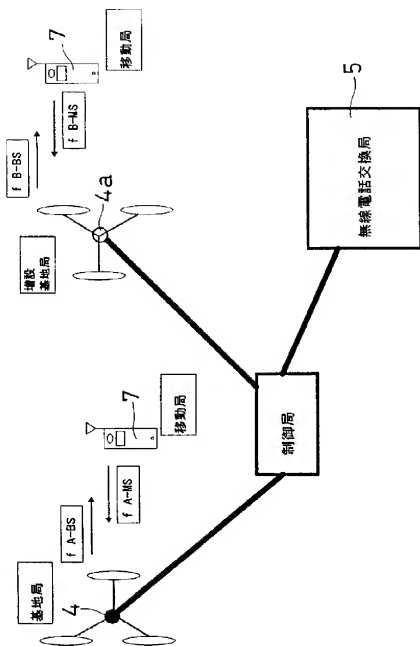




【图20】



【図 22】



【図23】

